ÉCONOMIE •

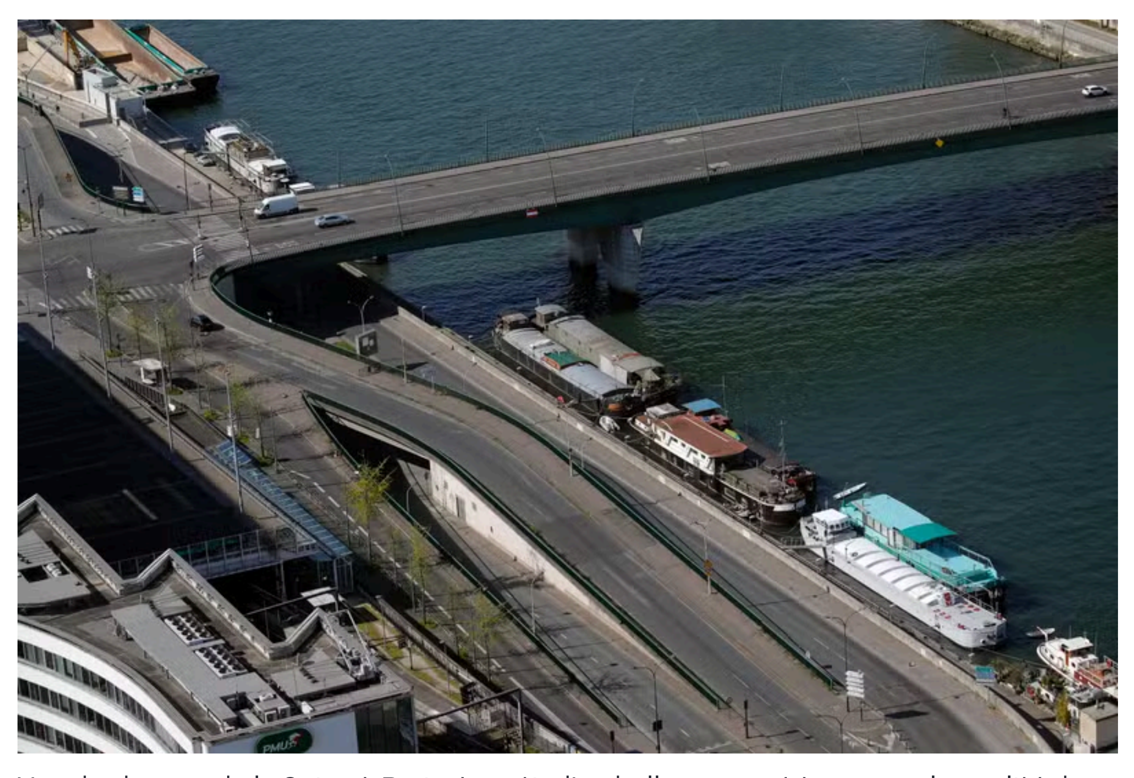
Abécédaire de la ville : A… comme « Air urbain »

TRIBUNE

Christian George
Directeur de recherches au CNRS

La pollution pourrait être un facteur aggravant du Covid-19. Le chercheur Christian George insiste sur la nécessité de mieux comprendre la chimie de l'air urbain afin de construire des réglementations adaptées.

Publié le 16 avril 2020 à 21h30, modifié le 18 mai 2020 à 14h43 | Lecture 5 min.



Vue des berges de la Seine à Paris, à partir d'un ballon servant à mesurer la qualité de l'air. 8 avril 2020. CHRISTOPHE ENA / AP

Tribune. Faisons un petit jeu… arrêtons de respirer pour voir si nous pouvons nous passer d'air. Evidemment, c'est impossible ! Nous ne pouvons pas nous passer d'un air respirable. Celui-ci l'est pourtant de moins en moins depuis les débuts de la révolution industrielle, au XIXe siècle.

De l'échelle du domicile personnel à celle de la planète dans son ensemble, les activités humaines ont durablement et profondément modifié l'atmosphère. Nous serions même entrés dans une nouvelle ère géologique, l'anthropocène, qui signifie « l'ère de l'humain ». Ce concept a été proposé par le Néerlandais Paul Joseph Crutzen, prix Nobel de chimie en 1995, et par l'Américain Eugene Stoermer, biologiste, afin d'insister sur le fait que l'influence de l'Homme sur l'environnement a atteint un

niveau tel que l'ensemble des processus biophysiques terrestres s'en voient affectés (composition et dynamiques d'évolution de l'atmosphère, des océans, des sols, etc.).

Lire aussi | L'Homme a fait entrer la Terre dans une nouvelle époque géologique

Les réglementations qui ont vu le jour depuis le début du XXe siècle en ce qui concerne les émissions polluantes dans l'atmosphère ont été d'une efficacité remarquable pour éliminer des substances telles que le plomb ou le souffre ou pour en réduire d'autres comme les oxydes d'azote (en France, loi Morizet du 20 avril 1932 qui intègre pour la première fois la notion de pollution atmosphérique ; loi du 2 août 1961 qui ne se limite plus aux seules industries, mais intègre aussi les immeubles, les établissements agricoles, les ateliers artisanaux et les véhicules ; décret du 13 mai 1974 instaurant des Zones de protection spéciale ; la loi sur l'air du 30 décembre 1996, etc.)

Ces résultats concrets démontrent l'intérêt de faire dialoguer science et politique. Rappelons-nous à ce titre le cas d'école que fut le trou de la couche d'ozone. Découvert en 1985, celui-ci trouve son origine dans les émissions de chlorofluorocarbures (CFC), régulées par le protocole de Montréal, en 1987. Le trou dans la couche d'ozone est actuellement en train de se résorber, même si certaines émissions « pirates » semblent limiter l'efficacité des actions mises en place.

Des outils de mesures insuffisants

Mais ces réglementations ne sont pas suffisantes. Dans les villes, le suivi de la qualité de l'air passe par des mesures issues des réglementations en vigueur, certes très utiles, mais qui ne prennent en compte qu'une petite fraction des polluants que nous respirons. Et se révèlent très suffisants à une appréhension plus générale de l'ensemble des changements en cours dans l'anthropocène. Pour certains scientifiques, il apparaît important de suivre autant de paramètres ou composés que nous sommes en mesure de le faire aujourd'hui, mais surtout de développer de nouvelles connaissances et méthodologies pour mieux anticiper ce qui adviendra dans le futur.

Prenons comme exemple le confinement actuel qui a mis pratiquement à l'arrêt l'économie et bien entendu les émissions polluantes qui en découlent. Avec quel impact ? La majorité de nos villes ont vu une nette diminution de la pollution aux oxydes d'azote, qui sont des traceurs des activités industrielles et du transport. Elles ont néanmoins enregistré relativement peu d'amélioration (pour l'instant) concernant les particules ultrafines, les PM_{10} et les $PM_{2.5}$ (particules ayant un diamètre inférieur à 10 ou 2,5 µm) et celles qui sont encore plus petites qui échappent actuellement à la réglementation et donc à une mesure en continu.

Lire aussi | Baisse de la pollution et des émissions de CO2 en Ile-de-France depuis le début confinement

Cette différence s'explique par la nature même des polluants concernés. Certains sont ainsi des polluants primaires, comme les oxydes d'azote, liés directement à la combustion (chauffage, moteurs thermiques, etc.), tandis que d'autres, l'ozone et toutes les particules ultrafines en tête, sont issus de transformations chimiques atmosphériques secondaires.

Ces transformations chimiques secondaires ont lieu dans l'atmosphère, sous l'action du soleil, de la chaleur, de l'humidité et prennent parfois leur temps. L'impact polluant d'une émission dans l'atmosphère n'est ainsi pas systématiquement en relation directe avec le moment et le lieu de sa production. Cela est typiquement le cas pour les pics d'ozone, qui ne se situent pas toujours dans les espaces urbains où circulent les véhicules qui contribuent à la production de cette pollution.

Une pollution secondaire difficile à appréhender

La pollution secondaire est donc diffuse par nature et difficile à appréhender. Ses sources sont multiples et changeantes, donc difficiles à réguler, avec des impacts bénéfiques et d'autres qui le sont moins, selon les actions entreprises – par exemple la réduction des oxydes d'azote peut, selon les endroits, augmenter la quantité d'ozone.

Elles relèvent de phénomènes non linéaires, c'est-à-dire qu'une diminution de 50 % d'une émission polluante ne conduira pas forcément à 50 % de réduction de la pollution concernée, ni à une réduction de son extension spatiale dans l'atmosphère. Cette non-linéarité et les interactions entre qualité de l'air, activités humaines et changement climatique sont très complexes et représentent une réelle difficulté pour les politiques qui doivent arbitrer entre différents intérêts.

Mieux comprendre la chimie de l'air apparaît ainsi essentiel pour décrire la composition atmosphérique urbaine, modéliser son évolution et construire les réglementations les plus adaptées possible. Elle est également au cœur de la conception de certaines méthodes de dépollution, comme a pu l'être à une époque l'introduction de pot catalytique et plus récemment des filtres à particules sur les véhicules motorisés.

Lire aussi | Une nouvelle cartographie révèle les zones les plus polluées de Paris

Des particules ultrafines facteurs aggravant du Covid-19 ?

Pour illustrer encore les progrès nécessaires dans ce domaine de recherche, prenons à nouveau l'exemple des particules ultrafines. D'où viennent-elles ? Les anciennes voitures Diesel et les feux de cheminée ont été fortement incriminés pour expliquer une part conséquente de ces émissions. A juste raison. Mais près de la moitié de ces particules se forme de manière secondaire et les mécanismes en jeu commencent tout juste à être compris, grâce à de nouveaux outils permettant une approche moléculaire.

Ces particules ultrafines réduisent la visibilité, induisent une altération de la qualité de l'air et sont un vecteur de mortalité avec près de 66 000 décès (anticipés ou non) annuels en France. Qu'en est-il dans la crise actuelle du Covid-19 ? Des scientifiques estiment aujourd'hui que ces particules ultrafines pourraient transporter le virus SARS-CoV-2 dans l'air. Entre actualité, recherche en cours et prudence scientifique, les prochaines semaines seront certainement éclairantes à ce sujet.

Si des progrès notables ont été enregistrés ces dernières années dans le contrôle de la pollution atmosphérique en milieu urbain, la France a encore une vision trop réglementaire du sujet. Les acteurs politiques ont tendance à croire que la situation est sous contrôle, et délaissent la recherche dans ce domaine, en comparaison à d'autres pays, y compris, et surtout, la Chine. Mais cette recherche est à la fois fondamentale et stratégique. Ainsi, espérons que la crise du Covid-19 soit au moins l'occasion de lancer de nouveaux projets de recherche dans ce domaine.

Lire aussi | Coronavirus : la pollution de l'air est un « facteur aggravant », alertent médecins et chercheurs

¶ **Christian George** dirige une équipe sur la chimie de l'air à l'Institut de recherches sur la catalyse et l'environnement de Lyon (université Lyon-I).

¶ Cet article s'inscrit dans le cadre de « l'abécédaire de la ville » du Monde Cities, avec l'École urbaine de Lyon. Sa coordination scientifique est assurée par Lucas Tiphine.

Christian George (Directeur de recherches au CNRS)